

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-256819

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 1/48

H01Q 1/24

H04B 1/38

(21)Application number : 09-058144

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 12.03.1997

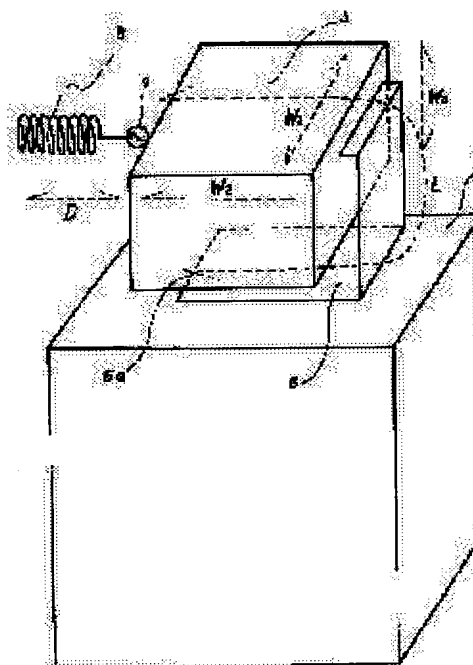
(72)Inventor : SEKINE SHUICHI
MAEDA TADAHIKO
SUZUKI YASUO

(54) RADIO EQUIPMENT AND RADIO SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio equipment whose radiation gain is remarkably improved coping with requirements of miniaturization.

SOLUTION: Since a radio equipment enclosure 5 is excited by a ground consisting of a helical antenna 8 fitted to the radio equipment enclosure 5, the radio equipment enclosure 5 and a ribbon conductor 6, a radiation gain from the radio equipment is improved and since the ribbon conductor 6 is interposed between the the radio equipment enclosure 5 and a personal computer main body 1 in addition, an electromagnetic coupling between the antenna 8 and the personal computer main body 1 is strengthened, resulting that the entire radiation grain of the radio equipment is improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-256819

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 Q 1/48

H 0 1 Q 1/48

1/24

1/24

Z

H 0 4 B 1/38

H 0 4 B 1/38

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-58144

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 関根 秀一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 前田 忠彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 鈴木 康夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

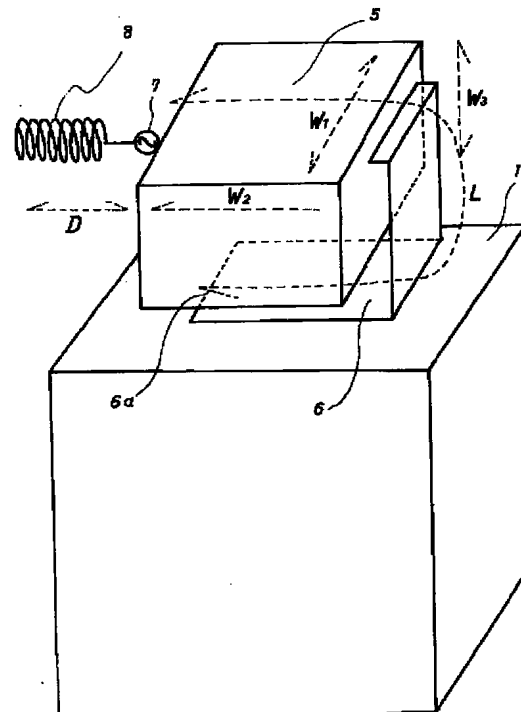
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 無線機及び無線システム

(57) 【要約】

【課題】 近年の小型化の要請に対応した、放射利得を大幅に向上させた無線機を提供すること。

【解決手段】 無線機筐体5に取り付けられたヘリカルアンテナ8及び当該無線機筐体5とリボン状導体6とからなるグラウンドにより無線機筐体が励振されるので、無線機側からの放射利得を向上させることができ、加えて、リボン状導体6が無線機筐体5とパソコン本体1との間に介在されているので、アンテナ8とパソコン本体1との電磁的結合を強めることができ、結果的に無線機全体の放射利得を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体性の容器と、

前記容器をグランドとするアンテナと、
前記容器に接続され、前記アンテナのグランドを延長する導体とを具備することを特徴とする無線機。

【請求項2】 端末と隣接して配置される無線機において、

前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の容器と、

前記容器をグランドとし、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、

前記容器に接続され、前記容器と前記端末との間に介在される導体とを具備することを特徴とする無線機。

【請求項3】 端末と隣接して配置される無線機において、

前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の筐体と、

前記筐体の第1の側面にグランドとして接続され、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、

前記筐体の第1の側面と対向する第2の側面に接続され、この第2の側面から前記筐体の前記端末との隣接面に互って配置されて前記筐体と前記端末との間に介在される導体とを具備することを特徴とする無線機。

【請求項4】 端末と、この端末に隣接して配置された無線機とを備え、

前記無線機が、前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の筐体と、

前記筐体の第1の側面にグランドとして接続され、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、

前記筐体の第1の側面と対向する第2の側面に接続され、この第2の側面から前記筐体の前記端末との隣接面に互って配置されて前記筐体と前記端末との間に介在される導体とを具備することを特徴とする無線システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯無線システムや無線LANに使われる無線機及び無線システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、無線機の小型化が進んでいる。これに伴いアンテナも小形化を余儀なくされ、必然的に無線機の放射利得が低下することとなった。このようにアンテナを含めた無線機の小型化による放射利得の劣化を補うには、無線機の筐体をアンテナの放射素子として用いる方法がある。この場合の無線機の構成を図8に示す。図8にあるように、無線機の筐体101のアンテナ給電点102には、アンテナ103が接続されている。図8においてアンテナ103が筐体101を励振する結

果、筐体101がアンテナ103の放射素子として働き、無線機全体の放射利得の劣化を防いでいる。

【0003】しかし、近時の携帯無線機の発達等により、無線機のさらなる小型化が要請されるようになると、無線機の筐体もさらに小型化することを強いられる結果、無線機筐体をアンテナの放射素子として利用することができないようになってきた。特に、筐体の一辺の長さが動作周波数の波長の1/4以下となると、この傾向が強く、無線機の放射利得の劣化が顕著である。

【0004】そこで、この欠点を補うために、例えばパソコンに携帯無線機を接続してデータ通信を行う場合のように、無線機の近傍にある導体たるパソコンの筐体をアンテナとして利用することが可能である。

【0005】しかし、パソコン本体が無線機近傍にあってパソコン本体と無線機筐体との電磁界的結合が強い場合は良いが、電磁界的結合が弱い場合にはうまく動かない。例えば図9は、パソコン本体の上に無線機がのってデータ通信を行う様子を示している。図9において、アンテナ103の接続された無線機筐体101はパソコン本体104上に乗っている。図10は図9の場合における水平面内の放射パターンを示している。図10により明らかなように、このアンテナはダイポールに比べて20dB程度の放射利得の劣化が生じている。このように無線機筐体とパソコン本体との電磁界的結合が強くない場合には、パソコン本体がアンテナの放射素子として働かず、無線機の放射利得自体が劣化してしまう点が問題となっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の無線機においては、無線機自体の筐体の小型化によって放射利得の劣化が生じてしまい、無線性能が著しく劣化してしまうといった課題があった。また無線機近傍に導体があっても無線機筐体と近傍導体との電磁界的結合が弱い場合には無線性能の劣化を防止しきれないという問題点があった。この無線性能の劣化は、近傍に放射素子として使用可能な導体があったにもかかわらず、この導体を十分生かしきれなかったことが原因であり、また、このように近傍導体を利用できなかったのは無線機とこの近傍導体との電磁界的結合が小さかったことが原因であると考えられる。

【0007】本発明は上記の従来技術の問題を解決するためになされたもので、アンテナの放射利得を向上させた無線機及び無線システムを提供することを目的とする。

【0008】本発明の別の目的は、端末との電磁界的結合を強めることができる無線機及び無線システムを提供することにある。

【0009】本発明の更なる目的は、端末との電磁界的結合をより強めることができる無線機及び無線システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明は、導体性の容器と、前記容器をグランドとするアンテナと、前記容器に接続され、前記アンテナのグランドを延長する導体とを具備する。

【0011】請求項2記載の本発明は、端末と隣接して配置される無線機において、前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の容器と、前記容器をグランドとし、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、前記容器に接続され、前記容器と前記端末との間に介在される導体とを具備する。請求項3記載の本発明は、端末と隣接して配置される無線機において、前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の筐体と、前記筐体の第1の側面にグランドとして接続され、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、前記筐体の第1の側面と対向する第2の側面に接続され、この第2の側面から前記筐体の前記端末との隣接面に互って配置されて前記筐体と前記端末との間に介在される導体とを具備する。

【0012】請求項4記載の本発明では、端末と、この端末に隣接して配置された無線機とを備え、前記無線機が、前記端末のデータの送受を行うための無線回路を内蔵する導体性の筐体と、前記筐体の第1の側面にグランドとして接続され、前記無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射するアンテナと、前記筐体の第1の側面と対向する第2の側面に接続され、この第2の側面から前記筐体の前記端末との隣接面に互って配置されて前記筐体と前記端末との間に介在される導体とを具備することを特徴とする、無線システムが提供される。

【0013】請求項1記載の本発明の無線機では、導体がアンテナに対するグランドを延長する機能を果たすので、筐体が小型化してもアンテナの放射利得を向上させることができる。

【0014】また、請求項2、3、4記載の本発明の無線機では、無線機の筐体（容器）に接続された導体によって上述のように放射利得を向上することができ、さらに当該導体を筐体と端末との間に介在させるように構成したので、アンテナと当該端末との電磁界的結合を強めることができる。従って、当該端末を放射素子として積極的に利用することができる。この結果、無線機の放射利得をさらに向上することができる。

【0015】従って、本発明によれば、例えば小型アンテナ及び無線機筐体の小型化により放射利得及び無線性能の著しい劣化が生じる領域、特に筐体の一辺の長さが動作周波数の波長の $1/4$ 以下でありアンテナの高さが前記波長の $1/8$ 以下である領域、においても放射利得及び無線性能の著しい劣化を防ぎ、近接導体としての端末を含む無線機の放射利得を大幅に向上でき、結果的に近年の無線機の小型化の要請に対応した要求性能を持つ

無線機を提供することが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0017】図1は本発明の一実施形態に係る無線システムの構成を示す斜視図である。

【0018】同図に示すように、端末、例えば縦置型のパソコン本体1にはディスプレイ2が隣接して配置されている。パソコン本体1の筐体は導体、例えば金属によって構成される。パソコン本体1の上面には無線機3が配置される。無線機3は、例えばこのパソコン1とケーブル（図示せず）で接続され、パソコン1との間でケーブルを介してデータのやり取りを行い、無線システムの相手側、例えば無線LANや携帯無線機の基地局との間でデータ通信を行う。

【0019】上記の無線機3の構成を図2乃至図4に示す。図2は無線機3の横断面図、図3は無線機3の縦断面図、図4は無線機3の斜視図である。

【0020】これらの図に示すように、プラスチック製筐体4内には、無線機筐体5が配置されている。無線機筐体5は、導体性の材料、例えば金属からなり、パソコン本体1のデータの送受を行うための無線回路（図示せず）を内蔵する。この無線機筐体5の第1の側面5aのアンテナ給電点7には、無線回路で発生する電磁波エネルギーを発射する短縮型のアンテナ、例えば $\lambda/4$ のヘリカルアンテナ8が取り付けられている。一方、無線機筐体5の第2の側面5bには、ヘリカルアンテナ8のグランドを延長する導体、例えばリボン状導体6が接続されている。リボン状導体6は、第2の側面5bから無線機筐体5のパソコン本体1との隣接面5cに互って配置されて無線機筐体5とパソコン本体1との間に介在される。リボン状導体6は、隣接面5cにもパソコン本体1にも接触していない。

【0021】上記無線機3の各部の寸法は、例えば以下のような値である。

$$【0022】D=\lambda/20$$

$$L=\lambda/4$$

但し、Dはアンテナ8の高さ、Lは給電点7からリボン状導体6の先端6aまでの長さを示す。

【0023】上記のアンテナ8に係る回路構成は、例えば図5に示すようになる。すなわち、無線回路の給電線は給電点7においてアンテナ8に接続され、無線回路のグランドは無線機筐体5に接続されている。つまり、 $\lambda/4$ のヘリカルアンテナ8に対して無線機筐体5とこれに接続された上記のリボン状導体6とでほぼ $\lambda/4$ のグランドを形成している。

【0024】次に、このように構成された無線システムにおける電波の放射作用を説明する。図6は本実施形態に係る無線システムを概念的に示す斜視図である。

【0025】同図に示すように、無線機筐体5に取り付

けられたヘリカルアンテナ 8 及び当該無線機筐体 5 とリボン状導体 6 とからなるグラウンドにより励振された電磁波は、空中に放射されるとともに、パソコン本体 1 を電磁的結合する。従って、パソコン本体 1 から電磁波が空中に放射される。ここで、本実施形態の無線システムでは、グラウンドが当該無線機筐体 5 とリボン状導体 6 とで $\lambda/4$ の長さにされているので、無線機側からの放射利得を向上させることができる。加えて、リボン状導体 6 が無線機筐体 5 とパソコン本体 1 との間に介在されているので、アンテナとパソコン本体 1 との電磁的結合を強めることができ、パソコン本体 1 からの放射利得も向上させることができる。

【0026】このように本実施形態の無線システムによれば、無線機側からの放射利得が向上し、さらにパソコン本体 1 がアンテナ 8 の放射素子として有効に働くので、無線機全体として放射利得を向上できる。

【0027】本実施形態の効果を確認するために行った実験結果を図 7 に示す。

【0028】図 7 は図 6 のように構成された無線機モデルを用いて測定を行った結果である。図 6 に示す無線機モデルは、図 10 の放射パターンを測定したモデルである図 9 の構成にリボン状導体 6 を取り付けただけのものである。図 9 の場合と同じように無線機筐体 5 をパソコン本体 1 の上に置いた状態で測定している。各部のパラメータは、以下に示すとおりである。

【0029】 $D = \lambda/20$

$L = \lambda/4$

$W1 = \lambda/8$

$W2 = \lambda/8$

$W3 = \lambda/12$

但し、 D はアンテナ 8 の高さ、 L は給電点 7 からリボン状導体 6 の先端 6a までの長さ、 $W1$ 、 $W2$ 、 $W3$ はそれぞれ、無線機筐体 5 の縦、横、高さの寸法である。

図 7 の放射パターンから明らかなように、リボン状導体 6 を取り付けることによって無線機全体の放射利得は 15 dB 程度向上する。このように、図 6 のように構成された無線機は、リボン状導体 6 がなかったときに比べて大きく放射特性が改善されることになる。

【0030】なお、本発明は、上述した実施形態には限定されず、本発明の技術思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【0031】例えば、上述した実施形態では、アンテナ 8 としてヘリカルアンテナを例にとり説明したが、例えば逆 F アンテナ等のアンテナを用いることが可能である。

【0032】また、無線機筐体 5 の材質として金属を例示したが、導体プラスチック等のアンテナとして機能するものであればいかなるものも用いることができる。

【0033】さらに、リボン状導体 6 は、筐体の表面でなくとも、アンテナのグラウンドと高周波的につながって

いる場所であれば、いかなる場所に取り付けてもよい。たとえば図 11 は、無線機筐体 5 が小さく、筐体 5 の周囲に無線回路基板 9 がはみ出ている場合の構成図である。これらの場合には、アンテナ 8 は無線回路基板 9 に取り付けられることから、アンテナ 8 のグラウンドには無線回路基板 9 のアース部を用いることになる。この場合、図 11 のようにこれまで無線機筐体 5 に取り付けられてきたグラウンド延長用のリボン状導体 6 は、無線回路基板 9 のアースに取り付けられればよい。

【0034】また、上述した実施形態では、アンテナのグラウンドを延長する導体としてリボン状導体を例にとり説明したが、例えば線状等の導体を用いることも可能である。またさらに、上述した実施形態では、放射素子として働くものとしてパソコン 1 を例にとり説明したが、例えば近傍の導体としてパソコン以外のものを用いることが可能である。

【0035】またさらに、上述した実施形態では、給電点 7 からリボン状導体 6 の先端までの長さ L が動作周波数の波長の $1/4$ である場合を例にとり説明したが、この長さ L は、このリボン状導体 6 が近傍導体たるパソコン本体 1 との隣接面にまで引き回されていれば、前記波長の $1/4$ である場合に限られず有効であることは、実験により確認している。

【0036】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項 1 記載の本発明によれば、導体性の容器と、前記容器をグラウンドとするアンテナと、前記容器に接続され、前記アンテナのグラウンドを延長する導体とを具備したので、筐体が小型化してもアンテナの放射利得を向上させることができる。

【0037】請求項 2、3 記載の本発明によれば、筐体（容器）にグラウンドを延長する導体を接続するとともに、当該導体を筐体と端末との間に介在させるように構成したので、無線機の放射利得をさらに向上させることができる。

【0038】よって、本発明では、隣接する端末を含めた無線システム全体の放射特性を大幅に改善することができ、また、近年の小型化の要請に対応する要求放射性能をもつ無線機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る無線システムの構成を示した概略斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る無線機の横断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る無線機の縦断面図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る無線機の斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係るアンテナの概念図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る無線システムの作用を説明するための図である。

【図7】本発明の効果を確認するために行った実験結果を示す図である。

【図8】従来の無線機の構成を示す概念図である。

【図9】従来の無線システムの概念図である。

【図10】図9の場合における従来の無線機の放射特性のパターンを示した図である。

【図11】本発明に係る無線システムのうちの他の一実施形態を示した図である。

【符号の説明】

1 パソコン本体

* 2 パソコンのディスプレイ

3 無線機

4 プラスチック製筐体

5 無線機筐体

6 リボン状導体

7 アンテナ給電点

8 アンテナ

9 無線回路基板

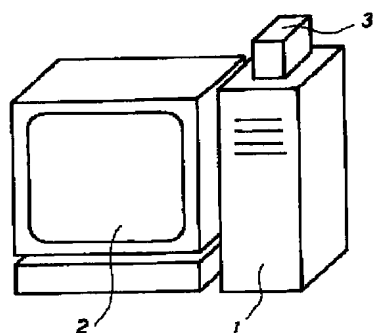
101 無線機の筐体

102 アンテナ給電点

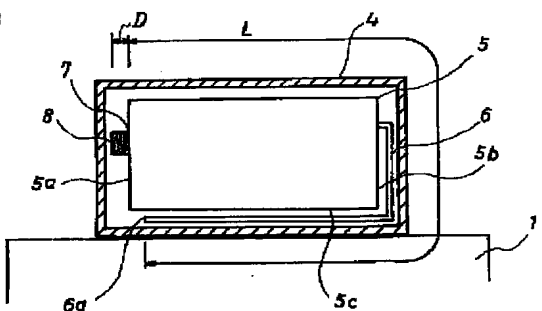
103 アンテナ

* 104 パソコン本体

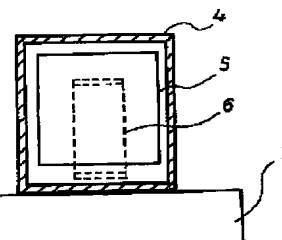
【図1】



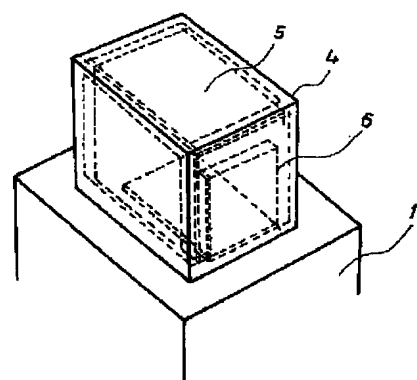
【図2】



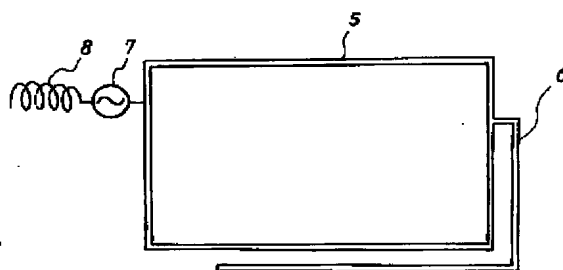
【図3】



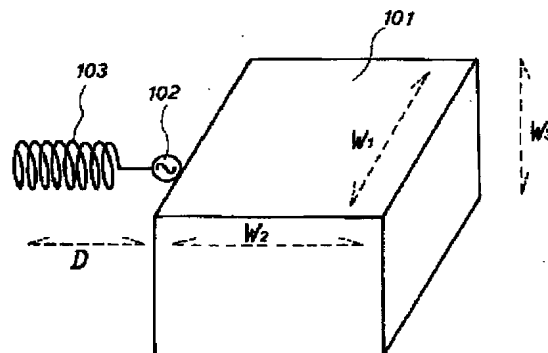
【図4】



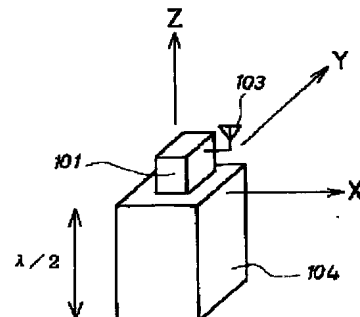
【図5】



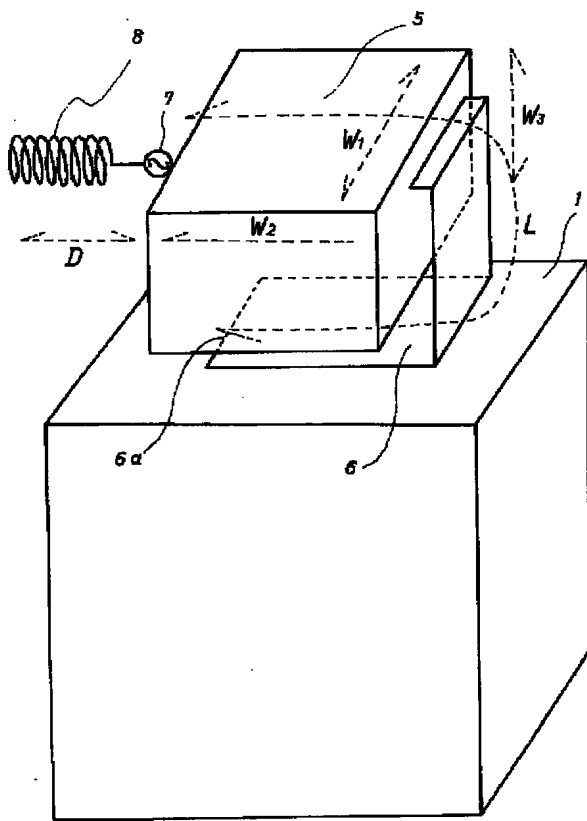
【図8】



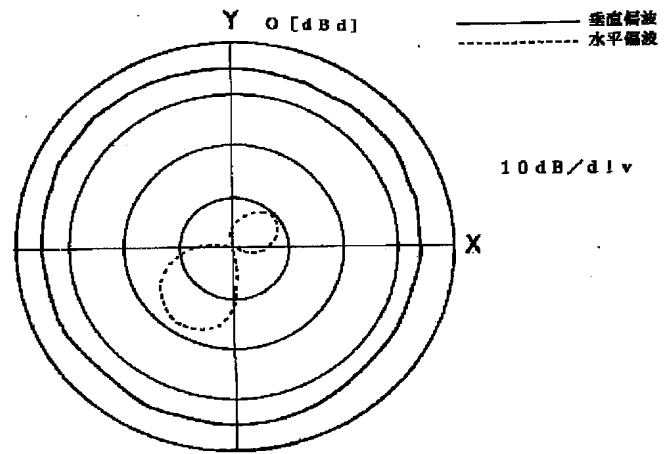
【図9】



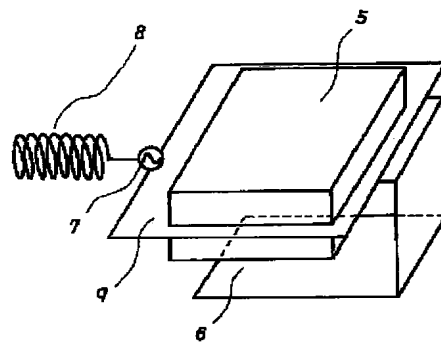
【図6】



【図7】



【図11】



【図10】

